

## PROPORTIONAL SOLENOID VALVE

Patent Number: JP2002188744  
Publication date: 2002-07-05  
Inventor(s): YASUDA TOMOHIRO;; TAKAHASHI KENRO;; MURAOKA KEIICHIRO;; YAMAGUCHI MASAHIRO;; ANDO YUICHI  
Applicant(s): NIDEC TOSOK CORP  
Requested Patent: ☒ JP2002188744  
Application Number: JP20000392329 20001225  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F16K31/06; F16K27/02  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a proportional solenoid valve capable of enhancing assembling workability.  
**SOLUTION:** By constituting a bobbin 21 of a molded member 12, a coil 22 is wound for forming a solenoid 23. By constituting a nozzle 24 at the lower part of the molded member 12, a sheet 26 having a flowing aperture 25 is subjected to an insertion molding. An assembly member 31 sub-assembled is fitted in the bobbin 21. The assembly member 31 is constituted by a yoke 41 supported to a bracket 13, a guide 42 fitted to the upper part of the yoke 41 and a core 43 fitted in the upper part of the guide 42. A plunger 45 is vertically movably retained in an internal space 44 surrounded by the core 43, the guide 42 and the yoke 41. The lower end of a rod 51 of the plunger 45 is downwardly projected through an insertion hole 56 of the yoke 41 and the plunger 45 is downwardly urged by a coil spring 58 to close the flowing aperture 25 of the sheet 26 by a valve part 59 at the lower end of the rod 51.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-188744

(P2002-188744A)

(43) 公開日 平成14年7月5日 (2002.7.5)

(51) IntCl<sup>7</sup>

F 1 6 K 31/06

識別記号

3 0 5

F I

F 1 6 K 31/06

ターマコード\* (参考)

3 0 5 D 3 H 0 5 1

3 0 5 E 3 H 1 0 6

3 0 5 G

3 0 5 K

27/02

27/02

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2000-392329 (P2000-392329)

(22) 出願日

平成12年12月25日 (2000. 12. 25)

(71) 出願人 000220505

日本電産トーソク株式会社

神奈川県座間市相武台 2 丁目215番地

(72) 発明者 安田 智宏

神奈川県座間市相武台 2 丁目215番地 日

本電産トーソク株式会社内

(72) 発明者 高橋 建郎

神奈川県座間市相武台 2 丁目215番地 日

本電産トーソク株式会社内

(74) 代理人 100088100

弁理士 三好 千明

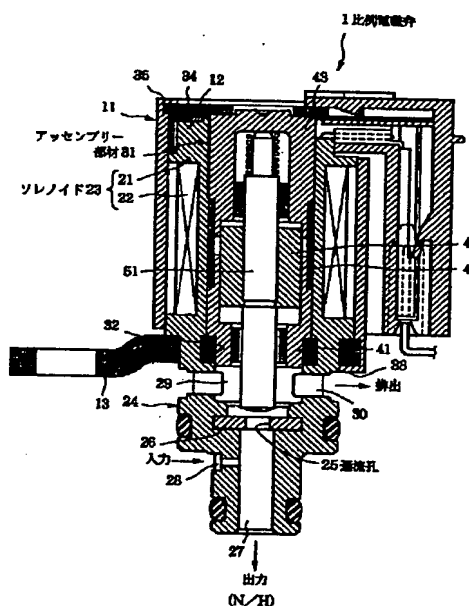
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 比例電磁弁

(57) 【要約】

【課題】 組付作業性を高めることができる比例電磁弁を提供する。

【解決手段】 成型部材12のボビン21を構成し、コイル22を巻回してソレノイド23を形成する。成型部材12の下部でノズル24を構成し、通流孔25を有したシート26をインサート成形する。ボビン21内にサブアセンブリされたアセンブリ部材31を内嵌する。アセンブリ部材31を、ブラケット13に支持されるヨーク41と、ヨーク41の上端部に外嵌したガイド42と、ガイド42の上部に内嵌したコア43とにより構成し、コア43とガイド42とヨーク41に包囲された内部空間44にプランジャー45を上下動自在に保持する。プランジャー45のロッド51下端部をヨーク41の挿通孔56を介して下方へ突出し、プランジャー45をコイルスプリング58で下方に付勢してロッド51下端の弁部59でシート26の通流孔25を閉鎖する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアと、該コアに吸引されるブランジャーと、該ブランジャーの側面から磁気の受け渡しを行うヨークとがソレノイド内に配置され、該ソレノイドからの磁力で前記ブランジャーを作用して、該ブランジャーから延出した弁部で通流路を開閉する比例電磁弁において、

前記コアと前記ヨークとを、前記ソレノイド内に配置される非磁性体からなるガイドで位置決めした状態で連結し、前記ブランジャーを前記コアと前記ヨーク間に保持しつつ、前記弁部を少なくとも前記コア又は前記ヨークから突出させた状態で、前記コアと前記ヨークとを一体化するとともに、この一体化されたアセンブリー部材を、前記ソレノイド内に配設して構成したことを特徴とする比例電磁弁。

【請求項2】 前記ガイドを筒状に形成するとともに、前記コア及び前記ヨークの端面周囲に前記ガイドが外嵌する段部を凹設し、前記ガイドに前記コアの段部及び前記ヨークの段部を圧入して固定したことを特徴とする請求項1記載の比例電磁弁。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、圧力や流量を制御する比例電磁弁に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、圧力制御を精度良く行う際には、図5に示すように、比例電磁弁501が用いられており、この比例電磁弁501には、非通電時の出力ポート502からの出力圧が高いノーマリーハイ(N/H)タイプと、非通電時の出力圧が低いノーマリーロウ(N/L)タイプ(図示省略)との二種類が用意されている。

【0003】 この比例電磁弁501は、筒状のカバー511と、該カバー511の下部に挿入された鍔つきのヨーク513と、該ブラケット519を挟み込み、鍔部が前記カバー511にカシメられたノズル512と、前記ヨーク513に外嵌するソレノイド514と、該ソレノイド514内に上下動自在に配設されたブランジャー515と、前記ソレノイド514の上部に挿入された鍔516付きのコア517と、該コア517上に積層された状態で鍔部が前記カバー511にカシメられたカバープレート518とにより構成されている。

【0004】 前記コア517内には、コイルスプリング521が配設されており、前記ブランジャー515は、下方に延出したロッド522下端の弁部523が前記ノズル512の通流孔524を閉鎖するように構成されている。また、前記ソレノイド514を通電した際には、該ソレノイド514から発生した磁束が、ソレノイド514に内嵌したコア517、該コア517の吸引面525に対向したブランジャー515、該ブランジャー515を包囲したヨーク513、該ヨーク513が固定され

たカバー511、該カバー511に固定された前記コア517間でループするように構成されている。

【0005】 これにより、ソレノイド電流に比例した吸引力を、前記コア517の吸引面525とブランジャー515間で発生させ、該ブランジャー515を前記吸引面525へ吸引して前記通流孔524を開口し、入力ポート531からの元圧をドレンポート532から排出して出力ポート502からの出力圧を制御できるように構成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような比例電磁弁501にあっては、ソレノイド電流に比例した出力圧を得るために、デューティー弁やオンオフ弁と比較して、高い寸法精度が要求される。特に、位置関係が性能に大きな影響を及ぼすコア517とヨーク513とは、本体の外形を構成するカバー511を介して固定されており、組立時の影響を受けやすく、組付に苦勞を要した。

【0007】 本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたものであり、組付作業性を高めることができる比例電磁弁を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために本発明の請求項1の比例電磁弁にあっては、コアと、該コアに吸引されるブランジャーと、該ブランジャーの側面から磁気の受け渡しを行うヨークとがソレノイド内に配置され、該ソレノイドからの磁力で前記ブランジャーを作用して、該ブランジャーから延出した弁部で通流路を開閉する比例電磁弁において、前記コアと前記ヨークとを、前記ソレノイド内に配置される非磁性体からなるガイドで位置決めした状態で連結し、前記ブランジャーを前記コアと前記ヨーク間に保持しつつ、前記弁部を少なくとも前記コア又は前記ヨークから突出させた状態で、前記コアと前記ヨークとを一体化するとともに、この一体化されたアセンブリー部材を、前記ソレノイド内に配設して構成した。

【0009】 すなわち、ブランジャーを吸引するコアと、ブランジャー側面から磁気の受け渡しを行うヨークとは、ガイドによって位置決めされた状態で連結されている。これにより、性能に大きな影響を及ぼす前記コアとヨークの位置関係、及び両者と前記ブランジャーとの位置関係が適切に保たれる。また、このガイドは、非磁性体からなるため、ソレノイドからの電磁作用で作用するブランジャーへの悪影響を排除することができる。

【0010】 また、性能に大きな影響を及ぼす前記コア及びヨークを一体化して、アセンブリー部材を形成したので、コア、ヨーク、及びブランジャーのソレノイド内への組付作業が容易となる。そして、このアセンブリー部材の少なくとも前記コア又は前記ヨークからは、ブランジャーの弁部が突出されており、当該アセンブ

リー部材単体での性能評価が可能となる。

【0011】また、請求項2の比例電磁弁においては、前記ガイドを筒状に形成するとともに、前記コア及び前記ヨークの端部周面に前記ガイドが外嵌する段部を凹設し、前記ガイドに前記コアの段部及び前記ヨークの段部を圧入して固定した。

【0012】すなわち、前記アッセンブリー部材は、前記コアの端部に形成された段部、及び前記ヨークの端部に形成された段部を筒状のガイドに圧入固定して形成されており、ブランジャーは、コアとヨークとガイドに包

【0013】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）

【0014】以下、本発明の第1の実施の形態を図に従って説明する。図1は、本実施の形態にかかる比例電磁弁1を示す図であり、該比例電磁弁1は、圧力や流量を精度良く制御するものである。

【0015】この図1には、非通電時における出力圧が高いノーマリーハイ（N/H）タイプの比例電磁弁1が示されており、該比例電磁弁1は、磁性体からなる金属製のカバー11を備えている。該カバー11は、筒状に形成されており、当該比例電磁弁1の外周部を構成している。このカバー11内には、樹脂製の成型部材12が内嵌されており、該成型部材12には、金属製のブラケット13がインサート成形されている。

【0016】前記成型部材12は、前記ブラケット13を境とした上部が、前記カバー11に内嵌する筒状のボビン21を構成しており、該ボビン21にはコイル22が巻回され、ソレノイド23が形成されている。また、前記成型部材12は、前記ブラケット13を境とした下部が、前記カバー11より下方に延出するノズル24を構成しており、該ノズル24には、通流孔25を有したリング板状のシート26がインサート成形されている。該シート26の下部には、下方に開口する出力ポート27が形成されており、該出力ポート27には、側方に開口した入力ポート28が連通している。また、前記シート26の上部には、弁室29が形成されており、該弁室29は、側方に開口したドレンポート30に連通している。

【0017】前記ボビン21の内部には、サブアッセンブリーされたアッセンブリー部材31が内嵌されている。該アッセンブリー部材31は、前記ブラケット13の中央穴32の挿入された状態で該中央穴32の縁部に載置されており、該ブラケット13は、前記カバー11の下端が内側に折曲されてなる下部カシメ部33によって固定されている。前記アッセンブリー部材31の上端には、リング板状のカバープレート34が載置されてお

り、該カバープレート34は、前記カバー11の上端が内側に折曲されてなる上部カシメ部35によって固定されている。これにより、前記アッセンブリー部材31は、前記ブラケット13と前記カバープレート34に挟持された状態で固定されている。

【0018】前記アッセンブリー部材31は、図2に示すように、前記ブラケット13に支持されるヨーク41と、該ヨーク41の上端部に外嵌したガイド42と、該ガイド42の上部に下端部が内嵌したコア43とにより構成されており、該コア43と前記ガイド42と前記ヨーク41に包囲された内部空間44には、ブランジャー45が上下動自在に保持されている。

【0019】このブランジャー45には、ロッド51が貫通した状態で固定されており、その上方突出部52は、プッシュ53を介して前記コア43に上下動自在に支持されている。また、前記ロッド51の下方突出部54は、プッシュ55を介して前記ヨーク41に上下動自在に支持されており、その下端部が、前記ヨーク41の挿通孔56を介して、当該アッセンブリー部材31より下方へ突出している。前記上方突出部52には、小径部57が形成されており、該小径部57には、コイルスプリング58が外嵌している。これにより、当該ブランジャー45は、下方へ付勢されており、前記ソレノイド23への通電が遮断された通常時において、前記ロッド51下端に形成された弁部59が、前記ノズル24にインサート形成されたシート26の通流孔25を閉鎖するように構成されている。

【0020】前記コア43は、前記ソレノイド23によって励磁される磁性体により形成されており、当該コア43には、励磁された際に前記ブランジャー45の上端を吸引する吸引面61が形成されている。これにより、ソレノイド23が通電された際に、コイルスプリング58で付勢された前記ブランジャー45を上方へ作動して、ロッド51下端の弁部59で閉鎖された前記シート26の通流孔25を、ソレノイド電流に比例して解放できるように構成されている。前記コア43の上端部中央には、凸部62が形成されており、前記カバープレート34を位置決めできるように構成されている。また、前記コア43の下端部周面には、前記ガイド42が外嵌する段部63が凹設されており、この段部63を前記ガイド42に圧入固定した状態で、コア43側面とガイド42側面とが面一になるように設定されている。

【0021】前記ヨーク41も磁性体により形成されており、当該ヨーク41には、前記ブランジャー45を側方から包囲して、ブランジャー45からの磁気を当該ブランジャー45の側面から受け渡す円筒状の磁気受渡部71が形成されている。このヨーク41の上端部周面には、前記ガイド42が外嵌する段部72が凹設されており、この段部72を前記ガイド42に圧入固定した状態で、ヨーク41側面とガイド42側面とが面一になるよ

うに設定されている。そして、前記コア43の上端部周面には、前記ブラケット13に内嵌した状態で位置決めされる位置決凹部73が形成されている。

【0022】前記ガイド42は、非磁性体により形成されており、前記コア43及び前記ヨーク41の段部63、72に外嵌可能な円筒状に形成されている。これにより、前記コア43と前記ヨーク41とを連結して一体化できるように構成されている。

【0023】以上の構成にかかる本実施の形態において、ブランジャー45を吸引するコア43と、ブランジャー45側面から磁気の受け渡しを行うヨーク41とは、段部63、72を前記ガイド42に圧入した状態で、予め定められた離間距離に維持されている。これにより、性能に大きな影響を及ぼす前記コア43とヨーク41との位置関係、及び両者と前記ブランジャー45との位置関係を適切に保持することができる。このため、前記コア43とヨーク41とが、比例電磁弁1の外形を構成するカバー11を介して位置決めされる従来と比較して、組立時の影響を受けることなく、性能を維持することができる。なお、このガイド42は、非磁性体からなるため、ソレノイド23からの電磁作用で作動するブランジャー45への悪影響を排除することができる。

【0024】また、性能に大きな影響を及ぼす前記コア43及びヨーク41を一体化してアッセンブリー部材31を形成したので、このアッセンブリー部材31をソレノイド23内に配設するだけで、コア43、ヨーク41、及びブランジャー45をソレノイド23内に組み付けることができる。したがって、前記コア43及びヨーク41がカバー11を介して固定されるため、カバー11へのヨーク41の組み付け、及びコア43の組み付けを慎重に行わなければならない従来と比較して、組付作業性を向上することができる。

【0025】そして、このアッセンブリー部材31のヨーク41からはブランジャー45のロッド51が突出されており、このロッド51の下端は弁部59を構成している。このため、当該アッセンブリー部材31の性能評価を単体で行うことができる。よって、組付前段階において、不良品を排除することができ、不良発生時の損失を最小限に抑えることができる。

【0026】さらに、前記アッセンブリー部材31は、前記コア43の端部に形成された段部63、及び前記ヨーク41の端部に形成された段部72が筒状のガイド42に圧入固定されて形成されており、ブランジャー45は、コア43とヨーク41とガイド42に包囲された内部空間44に収容されている。このため、前記コア43とブランジャー45間、及び該ブランジャー45とヨーク41間へのコンタミ（ほこりやゴミ等）の進入防止などの品質管理が容易となる。さらに、筒状のガイド42に、コア43端部及びヨーク41端部を圧入したので、コア43及びヨーク41の同軸度を確保することができ

る。これにより、性能向上に寄与することができる。

【0027】加えて、ガイド42が外嵌する前記ヨーク41及びコア43の周面に段部63、72を凹設することで、前記ヨーク41及び前記コア43側面からの前記ガイド42の突出量を抑えることができる。これにより、前記ガイド42が側方に突出する場合と比較して、ソレノイド23内面への干渉を防止することができ、組み付け作業が容易となる。

【0028】（第2の実施の形態）

【0029】図3及び図4は、本発明の第2の実施の形態にかかる比例電磁弁101を示す図であり、第1の実施の形態と異なる部分についてのみ説明する。

【0030】すなわち、この図3には、非通電時における出力圧が低いノーマリーロウ（N/L）タイプの比例電磁弁101が示されており、該比例電磁弁101は、ソレノイド23内に収容されたアッセンブリー部材111以外は、第1の実施の形態と同じものが用いられている。

【0031】このアッセンブリー部材111は、図4に示すように、前記ブラケット13に支持されるコア121と、該コア121の上端部に外嵌したガイド122と、該ガイド122の上部に下端部が内嵌したヨーク123とにより構成されており、該ヨーク123と前記ガイド122と前記コア121に包囲された内部空間124には、ブランジャー125が上下動自在に保持されている。つまり、第1の実施の形態と比較して、コア121が下部に、またヨーク123が上部に設定されている。

【0032】前記ブランジャー125には、ロッド131貫通した状態で固定されており、その上方突出部132は、プッシュ133を介して前記ヨーク123に上下動自在に支持されている。また、前記ロッド131の下方突出部134は、プッシュ135を介して前記コア121に上下動自在に支持されており、その下端部が、前記コア121の押通孔136を介して、当該アッセンブリー部材111より下方へ突出している。前記ブランジャー125は、前記ソレノイド23への通電が遮断された通常時において、入力ポート28からの圧力を受けて上動することにより前記通流孔25を解放するように構成されている。

【0033】前記コア121は、前記ソレノイド23によって励磁される磁性体により形成されており、当該コア121には、励磁された際に前記ブランジャー125の下端を吸引する吸引面141が形成されている。これにより、ソレノイド23が通電された際に、流体圧力によって上動したブランジャー125を下方へ作動して、ロッド131下端の弁部137でシート26の通流孔25を、ソレノイド電流に比例して閉鎖できるように構成されている。このコア121の上端部周面には、前記ガイド122が外嵌する段部142が凹設されており、こ

の段部142を前記ガイド122に圧入固定した状態で、コア121側面とガイド122側面とが面一になるように設定されている。そして、前記コア121の下端部周囲には、前記ブラケット13の中央穴32に内嵌した状態で位置決めされる位置決凹部143が形成されている。

【0034】前記ヨーク123も磁性体により形成されており、当該ヨーク123には、前記ブランジャー125を側方から包囲して、ブランジャー125からの磁気を当該ブランジャー125の側面から受け渡す円筒状の磁気受渡部151が形成されている。このヨーク123の下端部周囲には、前記ガイド122が外嵌する段部152が凹設されており、この段部152を前記ガイド122に圧入固定した状態で、ヨーク123側面とガイド122側面とが面一になるように設定されている。そして、前記ヨーク123の上端部中央には、凸部153が形成されており、カバープレート34を位置決めできるように構成されている。

【0035】前記ガイド122は、非磁性体により形成されており、前記コア121及び前記ヨーク123の段部142、152に外嵌可能な円筒状に形成されている。これにより、前記コア121と前記ヨーク123とを連結して一体化できるように構成されている。

【0036】以上の構成にかかる本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0037】また、このようにソレノイド23内に收容されるアセンブリ部材111を変更するだけで、タイプの異なる比例電磁弁101を形成することができる。これにより、タイプの異なる比例電磁弁1、111間において、アセンブリ部材31、111以外の部品の共用化を図ることができ、コストの大幅な低減を図ることができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1の比例電磁弁にあっては、性能に大きな影響を及ぼすコアとヨークの位置関係、及び両者とブランジャーとの位置関係を、コア及びヨークを連結するガイドによって適切に保つことができる。これにより、前記コアとヨークとが、本体の外形を構成するカバーを介して位置決めされる従来と比較して、組立時の影響を受けることなく、性能を維持することができる。

【0039】また、前記コア及びヨークが一体化されてなるアセンブリ部材をソレノイド内に配設するだけで、組付作業を行うことができる。よって、前記コア及びヨークがカバーを介して固定されるため、カバーへのヨークの組み付け、及びコアの組み付けを慎重に行わなければならない従来と比較して、組付作業性を向上することができる。

【0040】そして、このアセンブリ部材の少なく

とも前記コア又は前記ヨークからはブランジャーの弁部が突出されており、当該アセンブリ部材の性能評価を単体で行うことができる。これにより、組付前段階において、不良品を排除することができるので、不良発生時の損失を最小限に抑えることができる。

【0041】また、請求項2の比例電磁弁においては、前記ブランジャーを、コアとヨークと筒状のガイドで包囲された空間に收容したので、前記コアとブランジャー間、及び該ブランジャーとヨーク間へのコンタミ（ほこりやゴミ等）の進入防止など、品質管理を容易に行うことができる。さらに、筒状のガイドに、コア端部及びヨーク端部を圧入したので、コア及びヨークの同軸度を確保することができる。これにより、性能向上に寄与することができる。

【0042】そして、ガイドが外嵌する前記ヨーク及びコアの周囲に段部を凹設することで、前記ヨーク及び前記コア側面からの前記ガイドの突出量を抑えることができる。これにより、前記ガイドが側方に突出する場合と比較して、ソレノイド内への組み付け作業が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す断面図である。

【図2】同実施の形態のアセンブリ部材を示す断面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態を示す断面図である。

【図4】同実施の形態のアセンブリ部材を示す断面図である。

【図5】従来の比例電磁弁を示す断面図である。

【符号の説明】

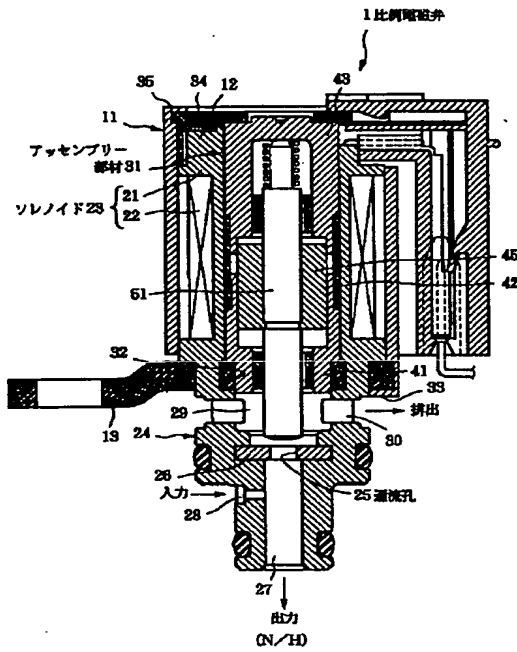
- |     |         |
|-----|---------|
| 1   | 比例電磁弁   |
| 23  | ソレノイド   |
| 25  | 通流孔     |
| 31  | アセンブリ部材 |
| 41  | ヨーク     |
| 42  | ガイド     |
| 43  | コア      |
| 45  | ブランジャー  |
| 59  | 弁部      |
| 61  | 吸引面     |
| 63  | 段部      |
| 72  | 段部      |
| 101 | 比例電磁弁   |
| 111 | アセンブリ部材 |
| 121 | コア      |
| 122 | ガイド     |
| 123 | ヨーク     |
| 125 | ブランジャー  |
| 137 | 弁部      |

141 吸引面  
142 段部

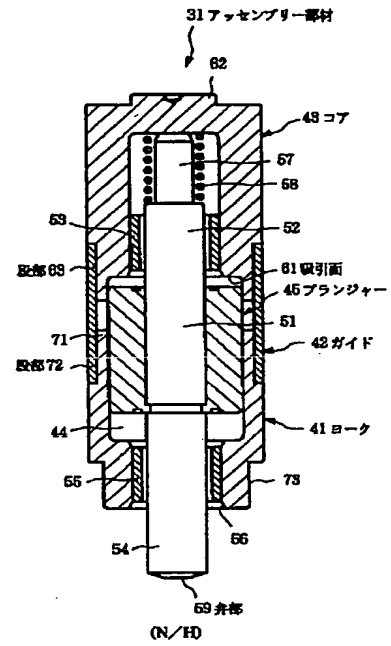
\* 152 段部

\*

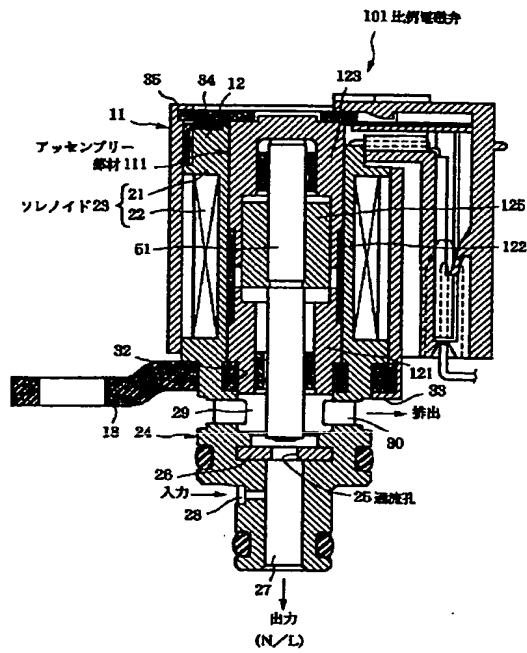
【図1】



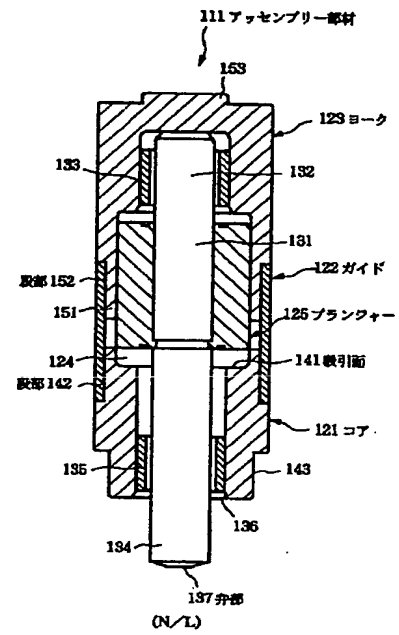
【図2】



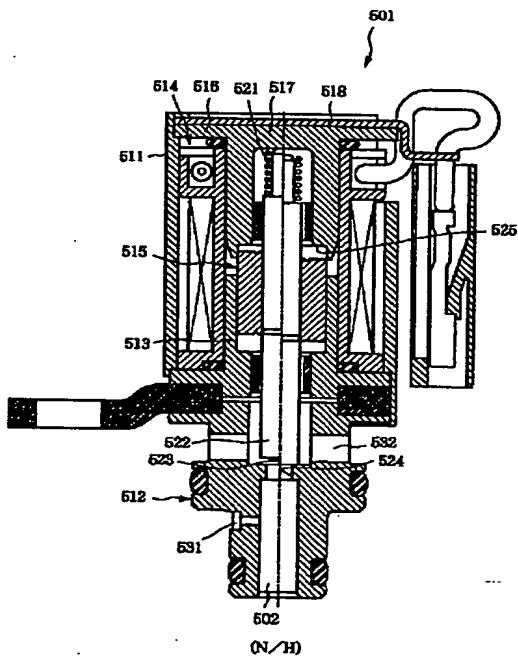
【図3】



【図4】



【図5】





フロントページの続き

(72)発明者 村岡 敬一郎  
神奈川県座間市相武台2丁目215番地 日  
本電産トースク株式会社内  
(72)発明者 山口 雅仁  
神奈川県座間市相武台2丁目215番地 日  
本電産トースク株式会社内

(72)発明者 安藤 裕一  
神奈川県座間市相武台2丁目215番地 日  
本電産トースク株式会社内  
F ターム(参考) 3H051 AA01 BB02 CC11 DD07 FF15  
3H106 DA03 DA05 DA13 DA23 DB02  
DB12 DB22 DB32 DC02 DC17  
DD09 EE35 GA10 GA25 GB03  
JJ02 JJ04 JJ05 KK03